

PAT-NO: JP02002263904A

**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** JP 2002263904 A

TITLE: MACHINING METHOD FOR REMOVING DEFLECTION
OF BRAKING SURFACE OF BRAKE DISK

PUBN-DATE: September 17, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

MATSUMOTO, SHIGENORI	N/A
----------------------	-----

SATO, NAOICHI	N/A
---------------	-----

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

<u>AKEBONO</u> BRAKE IND CO LTD	N/A
---------------------------------	-----

APPL-NO: JP2001067858

APPL-DATE: March 9, 2001

INT-CL (IPC): B23B005/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and rapidly perform the deflection removing machining for the sliding surfaces of a brake disk to eliminate judder by fixing the brake disk to a spindle hub in the same state as the mounted state of a brake module without using screw tightening.

SOLUTION: A spindle hub 2 and a bearing unit 6 are held by a bearing pusher 25 and a clamp spindle 30, and a brake disk 1 and the spindle hub 2 engaged in restricted state in

BEST AVAILABLE COPY

7/10/05, EAST Version: 2.0.1.4

the circumferential direction and non-restricted state in the axial direction by hub bolts 3 are pressed axially by the spring force of a coned spring 36 through a retaining jig 34. Thus, the brake disk 1 and the spindle hub 2 are rapidly brought into the same connected state as the installed state without performing screw tightening operation. In this connected state, the braking surfaces 1c and 1c of the brake disk 1 are machined so that the deflection can be removed by a deflection removing machine.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-263904

(P2002-263904A)

(43) 公開日 平成14年9月17日 (2002.9.17)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 B 5/04

識別記号

F I

B 2 3 B 5/04

テマコード* (参考)

3 C 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-67858(P2001-67858)

(22) 出願日 平成13年3月9日 (2001.3.9)

(71) 出願人 000000516

曙ブレーキ工業株式会社

東京都中央区日本橋小網町19番5号

(72) 発明者 松本 茂徳

東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 直一

東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブレーキ工業株式会社内

(74) 代理人 100094721

弁理士 来住 祥三

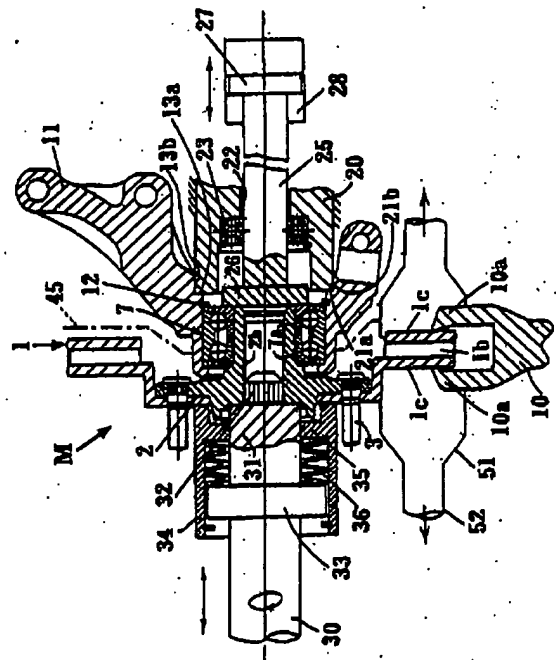
Fターム(参考) 3C045 CA03 CA04 DA01 DA21

(54) 【発明の名称】 ブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法

(57) 【要約】

【課題】 ブレーキディスクとスピンドルハブとをねじ締めを用いずにブレーキモジュールの実装状態と同様の状態に結合して、ジャダー解消のためのブレーキディスク摺動面の振れ取り加工を簡単に、且つ迅速に行うことを課題とする。

【解決手段】 ベアリングプッシャ25とクランプスピンドル30とでスピンドルハブ2とベアリングユニット6とを挟み、ハブボルト3によって周方向には拘束状態に、且つ軸方向には非拘束状態に係合されたブレーキディスク1とスピンドルハブ2とを、押さえ治具34を介して皿ばね36のばね力で軸方向に押圧することで、ブレーキディスク1とスピンドルハブ2とは、ねじ締め作業をすることなく迅速に実装状態と同様の結合状態にもたされ、この結合状態でブレーキディスク1の制動面1c、1cは、振れ取り加工機によって振れ取り加工される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ベアリングユニット、スピンドルハブ、ブレーキディスク等を結合状態に構成したブレーキモジュールを実装状態と同様の状態にして回転し、回転中の前記ブレーキディスクの制動面を切削することによって前記制動面の振れ取りを行うブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法において、前記ブレーキディスクを前記スピンドルハブに対して、周方向には拘束状態に、且つ軸方向には非拘束状態に係合させ、押さえ治具から付与される力によって軸方向に押し付けることにより、前記ブレーキディスクと前記スピンドルハブとを前記結合状態に置くことを特徴とするブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法。

【請求項2】前記ブレーキモジュールの前記ベアリングユニットには、前記ベアリングユニットの内輪に当接するベアリングアッシャと、前記スピンドルハブに当接するクランプスピンドルとによって前記ベアリングユニットと前記スピンドルハブとを挟むことにより、軸方向にプレロードが付与されることを特徴とする請求項1に記載のブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法。

【請求項3】前記ブレーキモジュールの前記ベアリングユニットには、前記ベアリングユニットと前記スピンドルハブとをねじを用いた締付け治具によって挟むことにより、軸方向にプレロードが付与されることを特徴とする請求項1に記載のブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法。

【請求項4】前記制動面を切削する際に発生する切粉は、前記制動面が切削加工される部分を覆うフードを備えた切粉吸引除去装置によって、吸引除去されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両の車輪回りとして、車体のナックル等に取り付けられるベアリングユニット、当該ベアリングユニットに回転自在に支持されているスピンドルハブ、当該スピンドルハブに結合されるブレーキディスク等の構成部品から構成されるブレーキモジュールの前記ブレーキディスクの摺動面の振れ取り加工方法に関するものであり、スピンドルハブとブレーキディスクとをねじを用いることなく結合することで、ロータの摺動面の振れ取り加工を行うためのブレーキモジュールの振れ取り加工機への装着・脱着作業を容易に且つ簡素化することができるものである。

【0002】

【従来の技術】車両用ブレーキ部品としてのブレーキディスクは、一般に、ナックルにベアリングによって回転自在に支持されているスピンドルハブのフランジ部に、車輪と共にハブボルトによって取り付けられており、ナックル等の固定部材に支持されたキャリバに収容された

ブレーキ作動機構によって摩擦パッドをブレーキディスクの制動面に押し当てることで車両に制動が掛けられる。しかしながら、ブレーキモジュールには組立て時に各構成部品の製作誤差が累積され、また、各部品の加工精度や寸法精度を向上しても、スピンドルハブに取り付ける際にハブボルトにねじ込むハブナットの強力な締付け力によってブレーキディスクの制動面が歪むことが避けられない。その結果、ブレーキディスクの制動面がディスク回転中に微小な面振れを生じ、制動時に摩擦パッドとの間に作用する摩擦力が一定せず、ジャダーと呼ばれる低周波の振動・騒音が生じることがある。そこで、本出願人は、ブレーキ部品の車両への組付けに先立って、ブレーキディスク、スピンドルハブ、ベアリングユニット等から成るブレーキ部品をホイール代用品であるスペーサと共にブレーキモジュールとして組み立て、そのようにして組み立てたブレーキモジュールを実際に車両に取り付けた状態と同様の実装状態で切削加工機に装着し、そのスピンドルハブを切削加工機の駆動軸によって駆動することでブレーキディスクを回転駆動し、制動面を切削工具によって切削加工することを提案している（特開平11-19803号公報参照）。

【0003】この切削加工方法によれば、一部断面側面図として図7に示すように、ブレーキディスク1、スピンドルハブ2、ベアリングユニット6等は、ブレーキディスク1の内周部1aをホイール代用品であるスペーサ4とスピンドルハブ2のハブフランジ2aとで挟み付けた状態でハブボルト（ホイールマウンティングラグ）3とハブナット（ラグナット）5とによって締め付けることで、ブレーキモジュールMとして実装状態と同様の状態に組み立てられる。ブレーキモジュールMは、駆動機構の正面図である図8に示すように、駆動軸8の先端に設けられている駆動アーム9の切欠き9aにハブボルト3の先端部を係合させることによって駆動軸8に連結されて回転される。ブレーキモジュールMは、ベアリングユニット6のフランジ6aに形成されているナックル取付け面6bを切削加工機の加工基準面Sに当接させることによって、車両のナックルに取り付ける場合と同様の条件の実装状態で切削加工機に装着される。ブレーキモジュールMに累積した製作誤差や締付け時に生じる歪みは、切削加工機の切削工具10による切削で完全に除去され、ブレーキディスク1の外周部1bの制動面1c、1cは高精度の回転平面に加工される。その結果、ブレーキディスク1の初期及び経時劣化による摺動面の振れ取りが行われ、ジャダーの発生が効果的に防止される。切削加工機から取り外されたブレーキモジュールMは、組立状態のまま又は分解されて出荷される。切削加工機へのブレーキモジュールMの装着については、駆動軸8とスピンドルハブ2とをスプライン連結し、与圧ナットとスピンドルハブ2との間でベアリングユニット6の内輪を締め付けることもでき、更に、ベアリングユニット

6はナックルと一体に構成することもできる。ところで、この切削加工方法においては、切削加工完了後にブレーキモジュールMを分解して出荷する場合には、切削加工前にブレーキディスク1とスピンドルハブ2とをハブボルト3とハブナット5とのねじ締めで締結し、切削加工後にこのねじ締めに緩めるという、ねじ着脱作業から成る2工程を必要としている。また、この着脱作業は、人手で行うには厳しい作業であるので、締付けトルクの管理のため工場設備としてナットランナを備える必要がある。その結果、ブレーキモジュールの振れ取り作業工程が工程数の増加で複雑化すると共に、工場設備費用が高み、製造コストの上昇要因となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、ジャダー防止の目的でブレーキディスク摺動面の振れ取りを行う際の上記の問題を解消するため、振れ取り加工の際にハブボルトに対するハブナットのねじ締め及びねじ緩め作業をしなくても、ブレーキディスクとスピンドルハブとをブレーキモジュールの実装状態と同様の状態に結合し、又は解除することを可能にして、ブレーキディスク摺動面の振れ取り加工を迅速且つ簡単に行うことをその課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題解決のためにこの発明が講じた手段は、ベアリングユニット、スピンドルハブ、ブレーキディスク等を結合状態に構成したブレーキモジュールを実装状態と同様の状態に置いて回転し、回転中の前記ブレーキディスクの制動面を切削することによって前記制動面の振れ取りを行うブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法において、前記ブレーキディスクを前記スピンドルハブに対して、周方向には拘束状態に、且つ軸方向には非拘束状態に係合させ、押さえ治具から付与される力によって軸方向に押し付けることにより、前記ブレーキディスクと前記スピンドルハブとを前記結合状態に置くことである。

【0006】このブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法によれば、ブレーキディスクはスピンドルハブに対して周方向には拘束状態に、且つ軸方向には非拘束状態に係合される。このような係合は、例えば、ハブボルトをブレーキディスクとスピンドルハブとに挿通させるが、ハブナットによってねじ締めは行わないことによって得られる。このような係合状態で、ブレーキディスクとスピンドルハブとを押さえ治具から付与される力によって軸方向に互いに押し付けることで、ブレーキディスクとスピンドルハブとは、軸方向にも実装されるときに結合状態と同様の結合状態に置かれる。このように結合されたブレーキモジュールは、ナックルに取り付ける場合と同条件で回転駆動され、ブレーキディスクの制動面を切削することで振れ取り加工される。加工終了後は、ハブナットのねじ締めに緩める作業がないので、押

さえ治具からの軸方向の押し付けを解除するだけで、ブレーキディスクとスピンドルハブとの結合を外すことが可能となる。このブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法において、前記ブレーキモジュールの前記ベアリングユニットには、前記ベアリングユニットの内輪に当接するベアリングアッシャと、前記スピンドルハブに当接するクランプスピンドルとによって前記ベアリングユニットと前記スピンドルハブとを挟むことにより、軸方向にプレロードが付与される。ベアリングユニットの内輪が軸方向に分割型である場合のように、ベアリングユニットに製作誤差やスピンドルハブへの組立誤差が避けられないとき、ベアリングユニットに軸方向のプレロード（予荷重）を与えることで、ブレーキモジュールの車両への実装状態と同様の装着状態が得られる。また、前記ブレーキモジュールの前記ベアリングユニットには、前記ベアリングユニットと前記スピンドルハブとをねじを用いた締付け治具によって挟むことにより、軸方向にプレロードを付与してもよい。更に、前記制動面を切削する際に発生する切粉を、前記制動面が切削加工される部分を覆うフードを備えた切粉吸引除去装置によって吸引除去すると、制動面等への切粉の付着が防止されるので、ブレーキモジュールを清掃する工程が省略され、振れ取り加工作業が一層簡単化される。

【0007】

【発明の実施の形態】次いで図1を参照しつつこの発明の第1実施例を説明する。ブレーキモジュールMの構造については、図7に示されている従来のブレーキモジュールMの同じ構成要素には同じ符号を付すことにより、再度の説明を省略する。ブレーキディスク1とスピンドルハブ2とは、共通して挿通されているハブボルト3によって周方向には相対回転しないように拘束状態に、且つ軸方向には互いに当接していても離間を妨げない非拘束状態に係合している。ボールベアリング7は、内輪7aが分割型の軸受であり、ナックル11に圧入内蔵されてスナップリング12によって抜け止めされているので、この例の場合、ブレーキモジュールMにはナックル11が含まれている。ナックル11において、加工基準面として係合面13a、13bが設けられ、ベアリング取付け部は係合面13a、13bと同時に形成される。ブレーキモジュールMの一例（図1の右側）において、係合面13a、13bを筒状の固定基準部材20の先端に形成されている加工基準面21a、21bに対して軸方向及び径方向に係合させることにより、ブレーキモジュールMの振れ取り加工はナックル基準で行われる。固定基準部材20に形成されている貫通孔22を貫通して配設されているベアリングアッシャ25が、軸受23によって固定基準部材20に回転自在に支持されており、その先端部26はボールベアリング7の内輪7aに当接している。ベアリングアッシャ25の基端27は、回転シリンダ28内で摺動するピストンとして機能してい

る。ブレーキモジュールMの他側(図1の左側)には、駆動力を以て回転されるクランプスピンドル30がブレーキモジュールMに対して進退可能に配設されている。クランプスピンドル30は、その進出状態では、先端部31から突出形成されている先端小径部32がスピンドルハブ2の中心孔2bにスプライン係合しつつ嵌入し、ブレーキモジュールMと軸芯を合わせた状態で確実な動力伝達が可能となる。クランプスピンドル30の中間位置にはピストン部33が形成されており、スリーブ状の押さえ治具34が先端部31とピストン部33とに嵌合し、ピストン部33と押さえ治具34の内側フランジ35との間には皿ばね36が介装されている。クランプスピンドル30をベアリングプッシャ25の推力以上の推力で押し込むことによって、クランプスピンドル30の先端部31とベアリングプッシャ25の先端部26との間でスピンドルハブ2とボールベアリング7とが挟まれ、ボールベアリング7の内輪7aには軸方向に所定の大きさのプレロード(予荷重)が与えられる。クランプスピンドル30の推力とベアリングプッシャ25の推力との差が、固定基準部材20に受け止められる。クランプスピンドル30を押し込むとき、皿ばね36のばね力が押さえ治具34を介してブレーキディスク1をスピンドルハブ2に押圧する押付け力として付与され、ブレーキディスク1は、軸方向位置が定められると共にスピンドルハブ2と軸方向に結合され、ハブボルト3にハブナット5をねじ込んで締め付けたとしたときと同様の圧接状態となる。この押付け力は、皿ばね36のばね力設定を変更することで、任意の大きさに変更可能である。クランプスピンドル30からの駆動回転は、小径先端部32と中心孔2bとのスプライン係合を介してスピンドルハブ2に伝達されて、ブレーキディスク1をベアリングプッシャ25と共に一体的に回転し、ブレーキディスク1の制動面1c、1cは、集積した製作誤差や取り付け時の歪みが切削工具10によって切削され、平滑回転面になる。クランプスピンドル30とスピンドルハブ2との連結には、先端小径部32と中心孔2bとのスプライン嵌合に代えて、先端部31とスピンドルハブ2との当接面を粗くする等によって両者間の摩擦係数を滑りを生じない程度に大きくした連結構造を採ることもできる。この振れ取り加工方法では、ブレーキディスク1とスピンドルハブ2とを結合するのに、従来採用していたハブボルト3へのハブナット5のねじ締めを用いておらず、ボールベアリング7に軸方向のプレロードを与えるのにも、従来採用していたような与圧ナットのねじ締めも用いていない。従って、ブレーキモジュールMの振れ取り加工機への着脱がねじ締めとその緩め作業をすることなく押付け作業だけで得られるので、ブレーキモジュールMの振れ取り作業を迅速且つ簡単に行うことができる。ブレーキモジュールMを分解して出荷した後、ブレーキモジュールMを車両に実装して組み立てたとき、ブ

レーキディスク1の制動面1c、1cは切削加工状態に復元し、ジャダーを発生させない平滑な制動面となる。ブレーキディスク1の制動面1c、1cを切削する切削工具10の周囲には、切粉吸引除去装置50が配置されている。切粉吸引除去装置50の詳細断面図が、図2に示されている。切粉吸引除去装置50は、ブレーキディスク1の各制動面1c側において、切削工具10の刃先部10aを覆うフード51と、フード51に接続されてエアと共に切粉を吸引する吸引ダクト52とを備えている。フード51は極力密閉させることが好ましいが、切削工具10を工具駆動機構54によって径方向に進退可能に貫通させており、回転するブレーキディスク1との間には吸塵に必要なエアの流れを作るために調整可能な隙間55を設けるのが好ましい。切粉の除去をより効果的に行うために、フード51内には各制動面1c側でエア吹出しノズル53(又はエアカーテン)が配設されている。この場合、エア吹出し量は、エアの流れを阻害しないように吸引ダクト52、52によるエア吸引量とのバランスが取られる。切削工具10がブレーキディスク1の制動面1c、1cを切削した際に発生する切粉は、エア吹出しノズル52、52からブレーキディスク1の制動面1c、1cに吹き付けられるエアによって、ブレーキディスク1に付着した切粉共々、吸引ダクト52、52を通じて回収される。なお、ナックル11には、ブレーキディスク1への異物の衝突や付着を防止するため、ブレーキディスク1に沿ってダストカバー45が配設されている。

【0008】図3に示す第2実施例では、ブレーキモジュールMは第1実施例のそれと同じであり、振れ取り加工機への装着の仕方も第1実施例のそれと同じであるが、クランプスピンドル30によるブレーキモジュールMの駆動の仕方が相違する。この実施例においては、クランプスピンドル30の先端部31から突出する小径先端部37とスピンドルハブ2の中心孔2bは、スプライン係合ではなく、単に嵌入しているのみである。ブレーキディスク1から先端側が突出しているハブボルト3は、押さえ治具34の先端側に設けられている外側フランジ38に形成された貫通孔39に嵌合している。クランプスピンドル30の先端部31に設けられたキー40が押さえ治具34と結合しており、クランプスピンドル30の回転駆動力は、キー40、押さえ治具34からハブボルト3を介してブレーキディスク1に伝達される。クランプスピンドル30と押さえ治具34との連結構造は、キー40によるものに代えて、図4に示すような角孔嵌合構造41としてもよい。図4は、図3のA-Aで示す切断位置で切断したとするときの断面図であり、角孔嵌合構造41は、先端部31の断面形状を角形に形成し、角型の係合面42を押さえ治具34に対応して形成した角孔43に嵌合させた構造となっている。

【0009】図5に示す第3実施例では、ブレーキディ

スク1とスピンドルハブ2との結合と、ボールベアリング7への軸方向のプレロードの付与とを締付け治具と締付けナットとを用いたねじ締付け構造で得ており、ブレーキモジュールMの構造や固定基準部材への装着の仕方等のその余の点は、第1実施例と違いはない。ブレーキモジュールMは、一側(右側)においてナックル11の係合面13a、13bが固定基準部材60の筒状先端部62の加工基準面61a、61bに係合可能であるが、上記の各実施例で採用されていたようなベアリングブッシュ25は用いられていない。ブレーキモジュールMの他側(左側)では、駆動力を以て回転され、且つ軸方向に進退可能なクランプスピンドル70は、継手部71を介して締付け治具72と連結されている。継手部71は、図5のB-B線で示す断面図である図6に示すように、クランプスピンドル70側において、中心に配置されているピン73と十字状に配置された凹凸部74とを有しており、締付け治具72の大径部75側において、ピン73が嵌入して軸芯を合わせる穴部76と凹凸部74に噛み合って駆動回転を伝達する凹凸部77とを有している。締付け治具72は、スピンドルハブ2の中心孔2bに挿通された軸部78と、軸部78の先端に形成された雄ねじ部79とを備えている。雄ねじ部79にワッシャ81を嵌挿して締付けナット80を締め付けると、軸部78に嵌挿されている押さえ治具84は、締付け治具72の大径部75に押されて、筒状端部85においてブレーキディスク1をスピンドルハブ2に対して押し付けて両者を結合させる。押さえ治具84の筒状端部85はブレーキディスク1の回転中心に近い部位を押さえるので、ブレーキディスク1とスピンドルハブ2との変形が極力抑えられる。締付けナット80による締付けトルクの大きさは、車両のドライブシャフトをスピンドルハブ2に挿通した実装状態で締め付ける場合の締付けトルクと同じ大きさとなるので、ベアリング7には軸方向に所定のプレロードが与えられる。また、ブレーキディスク1とスピンドルハブ2との結合状態は、ハブボルト3にハブナット5を締め付けて締結した実装状態と同等の状態とされ、ブレーキモジュールMはこの結合状態で振れ取り加工機に装着される。装着されたブレーキモジュールMは、クランプスピンドル70が継手部71を介して締付け治具72を固定基準部材60に向かって軸方向に付勢する結果、固定基準部材60で規制された状態で回転駆動される。このとき、雄ねじ部79と締付けナット80とは、固定基準部材60の凹部63に入り込み、互いに干渉することはない。クランプスピンドル70の回転を締付け治具72から押さえ治具84を経てブレーキディスク1に一層確実に伝えるためには、ハブボルト3を、押さえ治具84のフランジ部86に形成されている係合孔87に嵌入係合させて回り止めとし、押さえ治具84と締付け治具72とを溶接88によって一体化したり、当初から同一体として製作した構造

とすることもできる。この例では、締付けナット80と締付け治具72とのねじを用いた締付けと緩めとを行う必要があるが、ブレーキディスク1とスピンドルハブ2との結合については、これまでの実施例と同様、ハブボルト3を挿通させるだけであり、ハブナットで締め付けることはない。なお、図5には、切粉吸引除去装置を除いたものが記載されている。

【0010】

【発明の効果】以上のように、この発明によるブレーキディスク制動面の振れ取り加工方法によれば、ブレーキディスクはスピンドルハブに対して周方向には拘束状態に、且つ軸方向にはねじ締めを用いることなく非拘束状態に係合され、この係合状態で押さえ治具から付与される力によって軸方向に押し付けられ、ブレーキモジュールを実装状態と同様の結合状態とすることができる。このように結合されたブレーキモジュールは、車両に実装される場合と同条件で振れ取り加工機に装着され、その装着状態で回転駆動されてブレーキディスクの制動面が切削されるので、制動面に現れる集積した製造誤差や締付けに起因した歪みが削り取られる。従って、ブレーキディスク制動面の振れ取り加工の前後において、押さえ治具からの軸方向の押さえ付けとその解放だけでブレーキディスクとスピンドルハブとの実装化とその解除が可能となるので、切削加工前のねじを用いた締付け治具の締付けと加工終了後の緩め工程が不要となり、ブレーキモジュールの製作上の作業工程が工程数の減少で簡便化されると共に、設備投資費用も少なく済み、製造コストを低減させることができる。また、振れ取り加工の際にハブナットをハブボルトに締め付けたり緩めたりしないので、締付けや緩めの際にハブナットによって稀に発生するねじ部のカジリ等に起因した損傷でハブボルトが不良品となるという事態も防止できる。更に、ベアリングブッシュとクランプスピンドルとによってブレーキモジュールのベアリングユニットに実装状態と同様の荷重状態とするプレロードを与えることにより、振れ取り加工機の駆動軸とブレーキモジュールとの間においても、ねじを用いた締結治具による締めと緩めの工程が廃止されるので、工数の一層の低減と、設備投資の一層の削減効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブレーキディスク制動面の振れ取り加工の第1実施例を示す断面側面図である。

【図2】図1に示される切粉吸引装置の詳細断面図である。

【図3】ブレーキディスク制動面の振れ取り加工の第2実施例を示す断面側面図である。

【図4】図3のA-A位置での角孔嵌合構造の一例を示す断面図である。

【図5】ブレーキディスク制動面の振れ取り加工の第3実施例を示す断面側面図である。

【図6】図5のB-B線で示す断面図である。

【図7】従来のブレーキディスク制動面の振れ取り加工の一例を示す一部断面側面図である。

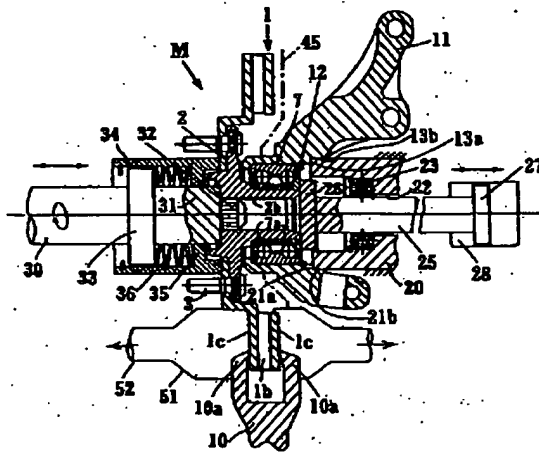
【図8】図7に示す振れ取り加工の駆動機構の正面図である。

【符号の説明】

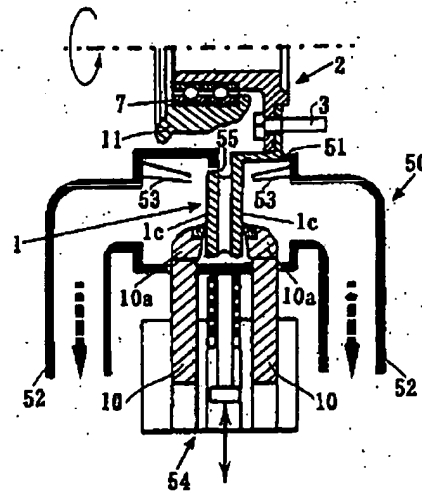
1・・・ブレーキディスク
1c・・・制動面
2・・・スピンドルハブ
2b・・・中心孔
3・・・ハブボルト
5・・・ハブナット
6・・・ベアリングユニット
7・・・ボールベアリング
7a・・・ベアリングの内輪

10・・・切削工具
11・・・ナックル
20、60・・・固定基準部材
21a、21b、61a、61b・・・加工基準面
25・・・ベアリングブッシュ
30、70・・・クランプスピンドル
34、84・・・押さえ治具
36・・・皿ばね
50・・・切粉吸引除去装置
51・・・フード
52・・・吸引ダクト
72・・・締付け治具
80・・・締付けナット
M・・・ブレーキモジュール

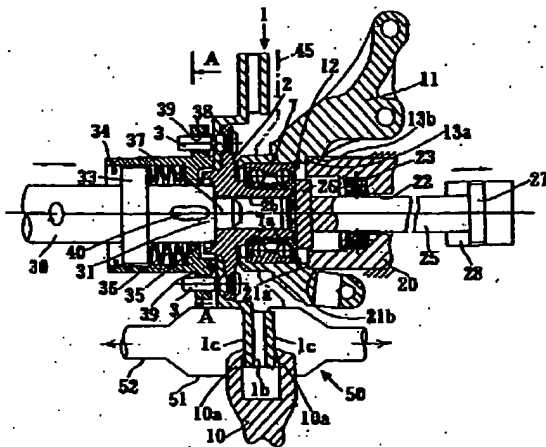
【図1】



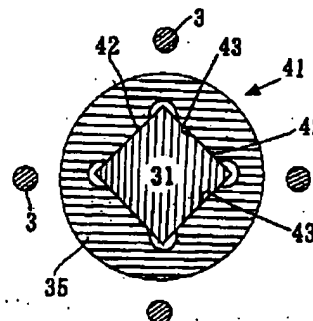
【図2】



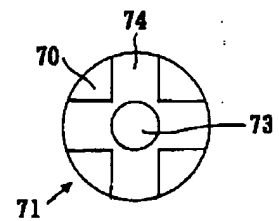
【図3】



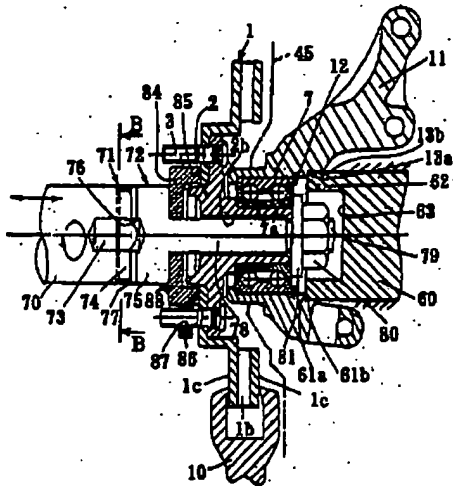
【図4】



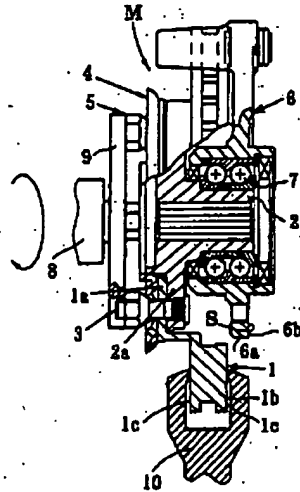
【図6】



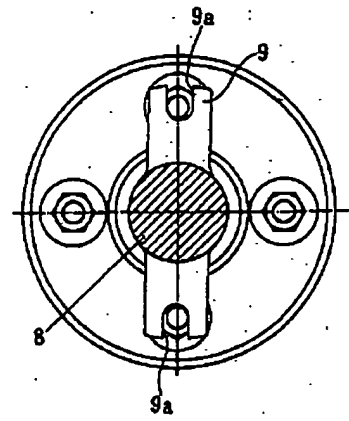
【図5】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.